

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-279708

(43)Date of publication of application : 04.10.1994

(51)Int.Cl.

C09D 5/00

C09D171/02

C09D201/00

(21)Application number : 05-068372

(71)Applicant : TAKATA KK  
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 26.03.1993

(72)Inventor : SAITO KOJI  
FUWA YOSHIO  
HIROKAWA YOSHIYUKI  
TONOMURA ISAO  
NAGASAKI MASAHIRO

## (54) LUBRICATING COATING MATERIAL HAVING LOW FRICTIONAL PROPERTY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the coating material which can form a coating film having a reduced coefficient of friction and excellent in abrasion resistance.

CONSTITUTION: A lubricating coating material containing a high-strength heat-resistant binder and a solid lubricant in an amount of 5-300 pts.wt. based on 100 pts.wt. of the binder, which has a modifier in an amount of 5-100 pts.wt. based on 100 pts.wt. of the binder incorporated therein. The incorporation of the modifier enhances the binding power of the binder to thereby improve the adhesion (adhesion under shear) to the solid lubricant and also to a matrix to be coated, therefore, it makes it possible to form a lubricating coating film having a low coefficient of friction and excellent in abrasion resistance.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-279708

(43) 公開日 平成6年(1994)10月4日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 D	5/00	P P K	6904-4 J	
	171/02	P L Q	9167-4 J	
	201/00	P D C	7415-4 J	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L

(全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-68372

(22) 出願日 平成5年(1993)3月26日

(71) 出願人 000108591

タカタ株式会社  
東京都港区六本木1丁目4番30号

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 斉藤 浩二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 不破 良雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 重野 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低摩擦性潤滑塗料

(57) 【要約】

【目的】 より一層低摩擦係数で耐摩耗性に優れた塗膜を形成することができる低摩擦性潤滑塗料を提供する。

【構成】 高強度耐熱性バインダーと、該バインダー100重量部に対して5～300重量部の固体潤滑剤とを含む潤滑塗料において、該バインダー100重量部に対して改質剤5～100重量部を配合した低摩擦性潤滑塗料。

【効果】 改質剤の配合により、バインダーの結合力が増大し、固体潤滑剤、更には固体潤滑剤や被塗布母材との密着性（剪断付着性）が向上するため、低摩擦係数で耐摩耗性に優れた潤滑塗膜を形成することが可能とされる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高強度耐熱性バインダーと、該バインダー100重量部に対して5〜300重量部の固体潤滑剤とを含む潤滑塗料において、該バインダー100重量部に対して改質剤5〜100重量部を配合してなることを特徴とする低摩擦性潤滑塗料。

【請求項2】 請求項1に記載の低摩擦性潤滑塗料において、改質剤が、ビニル系樹脂、ポリブタジエン、ポリエチレングリコールアクリレート及び可塑剤よりなる群から選ばれる1種又は2種以上であることを特徴とする低摩擦性潤滑塗料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は低摩擦性潤滑塗料に係り、特に、内燃機関のエンジンにおけるピストン用コーティング剤、その他潤滑下でより一層の低摩擦係数かつ耐摩耗性を必要とする潤滑部材へのコーティング剤として有用な低摩擦性潤滑塗料に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関のエンジンの焼付防止又は摺動性の改善を目的として、従来、ポリアミドイミド、ポリイミド、エポキシ等のバインダー及び二硫化モリブデン、グラファイト、ポリテトラフルオロエチレン等の固体潤滑剤を配合してなる潤滑塗料をコーティングする方法が採用されている。

【0003】具体的には、ポリイミド樹脂にポリテトラフルオロエチレン(PTFE)を配合して摩耗を低減したもの(特開昭54-162014号)、ポリアミドイミド樹脂に二硫化モリブデン( $\text{MoS}_2$ )を加えたもの(特開昭63-125821号)、エポキシ樹脂に $\text{MoS}_2$ を特定量混入したもの(特開昭57-39916号)などの潤滑塗料が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような潤滑塗料としては、より一層摩擦係数が低く、しかも、耐摩耗性に優れた潤滑塗料が要求されているが、十分に満足し得る低摩擦係数、耐摩耗性の潤滑塗料が提供されていないのが現状である。

【0005】即ち、従来の潤滑塗料は、摺動面を低摩擦にするための固体潤滑剤とそれを保持するためのバインダーとから構成されているが、潤滑下で使用する当該潤滑塗料の配合割合は、乾燥下で使用するものと較べて、形成される塗膜の保持力を向上させる必要があり、このためバインダーの配合量を増量させている。

【0006】従来の潤滑塗料では、耐熱性や強度等の要求特性を満足させるためのバインダーとして、非常に剛直なものを使用し、このようなバインダーに対して固体潤滑剤を混合しているために、固体潤滑剤の特性よりもむしろバインダーの特性がそのまま潤滑塗料の摩擦特性に大きな影響を与えるものとなる。

【0007】潤滑塗料の摩擦係数の低減を図るためには、潤滑塗料中の固体潤滑剤の配合割合を増加させる必要がある。しかしながら、潤滑塗料中の固体潤滑剤の配合割合を増加させると、PTFE、 $\text{MoS}_2$ 、グラファイト等の固体潤滑剤粒子とバインダーとの結合力が低下し、固体潤滑剤が塗膜から脱落するようになるため、低摩擦係数とならず、その上、摩耗量は大きくなる。しかも、潤滑塗料中の固体潤滑剤、例えばPTFE添加量を増加させていくと、摩擦係数は低減する傾向はあるが、固体潤滑剤がバインダーに代って、その潤滑塗料中で支配的な因子となる範囲まで増加させると、逆に、摩擦係数は増大し、塗膜剥離が発生する。これは摺動面の濡れ性が悪化するためである。

【0008】このようなことから、固体潤滑剤とバインダーとからなる従来の潤滑塗料では、摩擦係数や耐摩耗性のより一層の改善を図ることが難しかった。

【0009】本発明は上記従来の問題点を解決し、より一層低摩擦係数で耐摩耗性に優れた塗膜を形成することができる低摩擦性潤滑塗料を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の低摩擦性潤滑塗料は、高強度耐熱性バインダーと、該バインダー100重量部に対して5〜300重量部の固体潤滑剤とを含む潤滑塗料において、該バインダー100重量部に対して改質剤5〜100重量部を配合してなることを特徴とする。

【0011】請求項2の低摩擦性潤滑塗料は、請求項1に記載の低摩擦性潤滑塗料において、改質剤が、ビニル系樹脂、ポリブタジエン、ポリエチレングリコールアクリレート及び可塑剤よりなる群から選ばれる1種又は2種以上であることを特徴とする。

【0012】以下に本発明を詳細に説明する。

【0013】本発明において、高強度、耐熱性バインダーとしては、次の①〜③等を挙げることができる。

【0014】① エポキシ系バインダー

② ビスマレイミド・トリアジン系バインダー

③ キシレン系バインダー

また、固体潤滑剤としては、次の(a)〜(e)等を挙げることができ、これらの固体潤滑剤も1種を単独で或いは2種以上を組合せて使用することができる。

【0015】(a) 硫化物( $\text{MoS}_2$ 、 $\text{WS}_2$ 等)

(b) フッ素化合物(PTFE、CF等)

(c) 黒鉛

(d) メラミン・シアヌル酸付加物

(e) 窒化ホウ素

これらのうち、特に、フッ素化合物を用いることが好ましい。

【0016】なお、これらの固体潤滑剤の粒径は、10  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0017】更に、本発明において改質剤としては、次の(i)～(iv)等を挙げることができ、これらの改質剤も1種を単独で或いは2種以上を組合せて使用することができる。

【0018】(i) ビニル系樹脂

(ii) 可塑剤

(iii) ポリブタジエン

(iv) ポリエチレングリコールアクリレート

本発明において、改質剤でビニル系樹脂を用いることが好ましい。

【0019】本発明の低摩擦性潤滑塗料において、各成分の配合割合は、バインダー100重量部に対して固体潤滑剤5～300重量部、好ましくは30～150重量部とする。固体潤滑剤の配合割合が5重量部未満であると固体潤滑剤の配合による低摩擦化効果が低下し、また、300重量部を超えると、形成される塗膜の強度が低下し、ピストン等に適用した場合、早期に焼付が発生する。

【0020】また、改質剤の配合割合は、バインダー100重量部に対して5～100重量部、好ましくは10～50部とする。改質剤の配合割合が5重量部未満であると改質剤の配合による改質効果が十分に得られず、100重量部を超えるとバインダーの特性が損なわれる。

【0021】本発明の低摩擦性潤滑塗料は、上記バインダー、固体潤滑剤及び改質剤を、所定配合で混合することにより、容易に調製することができる。即ち、例え

ば、バインダーを適当量のメチルエチルケトン(MEK)、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート(PGMAC)、n-メチル-2-ピロリドン等の溶剤に溶解し、これに固体潤滑剤及び改質剤を混合することにより容易に調製することができ、これをピストン等の塗膜形成部材に塗布することにより、低摩擦係数で耐摩耗性に優れた潤滑塗膜を形成することができる。なお、改質剤は予めバインダーと混合、変性して潤滑塗料の調製に用いることもできる。

10 【0022】

【作用】改質剤の配合により、バインダーの付着力が増大し、固体潤滑剤、更には固体潤滑剤や被塗布母材との密着性(剪断付着性)が向上するため、低摩擦係数で耐摩耗性に優れた潤滑塗膜を形成することが可能とされる。

【0023】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

20 【0024】なお、以下の実施例及び比較例で用いた各成分原料は表1に示す通りである。表1に示すものは、実施例及び比較例を実際に用いたものであり、本発明の各成分原料は何ら表1のものに限定されるものではないことは言うまでもない。

【0025】

【表1】

バ イ ン ダ ー	EP (エポキシ系樹脂)	ユビクロン840 EXA-4700	大日本インキ化学工業(株)製 大日本インキ化学工業(株)製
	PI (ポリイミド系樹脂)	P-1000	三井石油化学(株)製
	PF (フェニル系樹脂)	Phenodur PR401	ヘキストジャパン(株)製
	AM (アミノ系樹脂)	ベッカミンP-138	大日本インキ化学工業(株)製
	BT (ビスレイニドリア ン系樹脂)	BT2160	三菱ガス化学(株)製
	PAI (ポリイミド系樹脂)	HI・400	日立化成(株)製
	キシレン系樹脂	ニカノールDS	三菱ガス化学(株)製
固 体 潤 滑 剤	MoS <sub>2</sub>	テクニカルファイングレード	Climax Molybdenum 社製
	PTFE	フルオンL169	旭硝子(株)製
	黒鉛	SP-10	日本黒鉛工業(株)製
	MS (ラジカル化合物)	M. C. A	三菱油化(株)製
	BN (窒化ホ素)	ショービーエヌ	日本黒鉛工業(株)製
改 質 剤	ビニル系樹脂	コスレックBL-2	積水化学工業(株)製
	可塑剤 熱可塑性樹脂	{DOP (フタル酸ジオクチル) ポリエステル LP-035}	大日本インキ化学工業(株)製 日本合成化学(株)製

【0026】実施例1～11, 比較例1～20

表1に示す原料を用いて、表2～4に示す配合になるように下記調製方法により潤滑塗料を製造した。

【0027】具体的には、バインダー100重量部に対して200～400重量部の溶剤(MEK, PGMA, C, n-メチル-2-ピロリドン等)を混合して溶解したものに、固体潤滑剤を加え、更に改質剤を加えたものを、ボールミルにて6時間粉碎を行なった。得られた潤滑塗料をアルミニウム合金AC8Aのテストピースに塗膜厚さが10μmになるようにコーティングし、焼成(180℃×90分)したものを試料とした。

【0028】各試料の摩擦係数、摩耗量及び焼付面圧を下記方法により調べ、その結果を表2～4に示した。

【0029】(1) 摩擦係数=スラスト型試験機によ

り、滑り速度: 60m/min、面圧: 9.8MPa、相手材: ねずみ鋳鉄FC-25の潤滑下での摩擦係数を求めた。

【0030】(2) 摩耗量=LFW-1型試験機により、滑り速度: 5m/min、面圧: 5MPa、相手材: ねずみ鋳鉄FC-25、試験時間: 5分の潤滑下での摩耗量を求めた。

【0031】(3) 焼付面圧=スラスト型試験機により、滑り速度: 60m/min、相手材: ねずみ鋳鉄FC-25の潤滑下で面圧をある一定周期で上昇させた時の焼付発生面圧を求めた。

【0032】

【表2】

例		配 合 (重量部)							特 性			
		バインダー (100重量部)	固 体 潤 滑 剤					改質剤		摩 擦 係 数 (μ)	焼 付 面 圧 (MPa)	摩 耗 量 (μm)
			MoS <sub>2</sub>	PTFE	黒鉛	MS	BN	ビ ニ ル	可 塑 剤			
実 施 例	1	EP+BT+キレン		50				20		0.018	29	4.4
	2	EP+BT+キレン	200					30		0.038	26	6.4
	3	EP+BT+キレン		30				15		0.031	27	5.8
	4	EP+BT+キレン	70	40				30		0.028	29	4.7
	5	EP+BT+キレン		40	30			20		0.023	27	5.4
	6	EP+BT+キレン	110		30			25		0.021	28	5.1
	7	EP+BT+キレン	40	50	10			40		0.026	29	4.5
	8	EP+BT+キレン		65		20		35		0.026	29	4.8
	9	EP+BT+キレン		50			30	10		0.030	28	5.2
	10	EP+BT+キレン	210	50	35			50	40	0.032	26	6.5
	11	EP+BT+キレン		20		5			7	0.033	26	6.3

【0033】

\* \* 【表3】

例	配 合 (重量部)								特 性		
	バインダー (100重量部)	固 体 潤 滑 剤					改質剤		摩 擦 係 数 ( $\mu$ )	焼 付 面 圧 (MPa)	摩 耗 量 ( $\mu$ m)
		MoS <sub>2</sub>	PTFE	黒鉛	MS	BN	ビ ニ ル	可 塑 剤			
比 較 例	1	PAI	110		10				0.045	24	9.4
	2	PAI		50					0.042	25	8.5
	3	PI		50					0.040	23	8.7
	4	EP+PF		50					0.040	18	8.7
	5	EP+AM		50					0.033	14	10
	6	EP		60			30		0.030	12	12
	7	EP		30		30			0.035	13	14
	8	EP+BT	85	25			20	10	0.035	16	10.5
	9	EP+BT		50					0.040	24	7.8
	10	EP+BT	50	30	20		25		0.032	20	8.2

【0034】

【表4】

例		配 合 (重量部)							特 性		
		バインダー (100重量部)	固 体 潤 滑 剤					改質剤 ビニル 可 塑 剤	摩 擦 係 数 ( $\mu$ )	焼 付 面 圧 (MPa)	摩 耗 量 ( $\mu$ m)
			MoS <sub>2</sub>	PTFE	黒鉛	MS	BN				
比 較 例	11	EP+キレン		55				10	0.033	15	9.0
	12	EP+キレン	80		20				0.038	17	8.5
	13	EP+BT+キレン						30	0.040	15	8.8
	14	EP+BT+キレン							0.048	15	9
	15	EP+BT+キレン						30	0.042	13	10
	16	EP+BT+キレン	75	35					0.041	24	7.4
	17	EP+BT+キレン		50				4	0.038	24	7.0
	18	EP+BT+キレン	320					40	0.045	14	14
	19	EP+BT+キレン		3				20	0.041	21	7.1
	20	EP+BT+キレン	85	50	20		10	60	0.035	12	9

【0035】表2～4より明らかなように、本発明の潤滑塗料では、高強度耐熱バインダーに固体潤滑剤及び所定量の改質剤を加えることにより、耐焼付性も向上し、摩擦係数は従来品（比較例1～6）に較べて著しく低く、摩耗量も少ない。これは改質剤の効果により、摺動部材の弾性力（もろさ）を適正に調整し、同時に、固体潤滑剤及び被塗布母材に対する優れた密着力及び剪断付着力が発揮されたことによる結果と考えられる。

【0036】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の低摩擦性潤滑塗料によれば、

\*① 塗膜の摩耗量が著しく低減され、被塗布摺動部材の耐久性が大幅に向上する。

② 摩擦係数が著しく小さく、しかもその経時変化が小さいことから、被塗布摺動部材の性能が著しく向上する。

③ 焼付面圧も高くなる。

等の優れた効果が得られる。

【0037】このような本発明の低摩擦性潤滑塗料は、内燃機関のエンジンのピストン、その他、低摩擦係数及び耐摩耗性が要求とされるあらゆる分野の摺動部材の低摩擦性潤滑塗料として、工業的に極めて有用である。

\*

フロントページの続き

(72)発明者 廣川 欣之  
神奈川県横須賀市公郷町3-69-3

(72)発明者 外村 伊三男  
滋賀県彦根市彦富町1007-2  
(72)発明者 長崎 全宏  
滋賀県彦根市賀田山町883